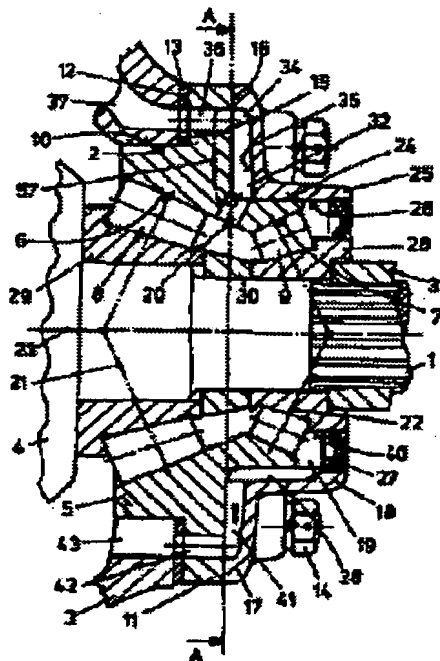


BEARING DEVICE

Patent number: JP4211720
Publication date: 1992-08-03
Inventor: ORUTOBUIN HARUSUDORUFU
Applicant: SKF GMBH
Classification:
- international: **B60B27/00; F16C19/38; F16C19/56; F16C33/66; F16C35/067; B60B27/00; F16C19/00; F16C19/22; F16C33/66; F16C35/04; (IPC1-7): F16C33/66; F16C35/06; F16H55/17; F16H57/02**
- european: B60B27/00C; F16C19/38; F16C19/56; F16C33/66; F16C35/067
Application number: JP19910057676 19910301
Priority number(s): DE19904007881 19900313

Abstract of JP4211720

PURPOSE: To especially strongly constitute an outer raceway at the inside of an outer race and easily connect an oil hole with a supply of lubricating oil or a discharge passage by forming a radial outside end of the oil hole between a flange part of the outer race and an annular flange of a cover and opening the radial outside end at a connection passage extending in an almost radial direction. **CONSTITUTION:** An oil hole 20 is provided between an outside end face 16 of a flange part 11 and a cylindrical surface part 24 of an outer race 5, the radial outside end is opened at a connection passage 32 extending in an almost radial direction and the connection passage 32 is provided between the flange part 11 of the outer race 5 and an annular flange 17 of a cover 18. In the connection passage 32, an upper end leads to an axial hole 36 passing through the flange part 11. In the axial hole 36, an inside end is connected with an oil supply path 37 of a housing 3. Further, at a circumferential lower portion of the outer race 5, an oil discharge opening 43 from a bearing chamber 19 to a radial inside end of the outside end face 16 exists and is formed by an axial groove 38 between an inner peripheral surface 26 of a sleeve part 25 and a cylindrical surface part 24 of a ring part.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-211720

(43) 公開日 平成4年(1992)8月3日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 35/06	Z	6814-3 J		
33/66	Z	6814-3 J		
F 1 6 H 55/17	A	8012-3 J		
57/02	B	9031-3 J		
	D	9031-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-57676

(22) 出願日 平成3年(1991)3月1日

(31) 優先権主張番号 P 4 0 0 7 8 8 1. 7

(32) 優先日 1990年3月13日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 591033249

エスカーエフ ゲーエムベーハー

SKF GESELLSCHAFT M I
T BESCHANKTER HAFTU
NGドイツ連邦共和国 8720 シュバインフル
ト エルンストーザツクスーシュトラツセ
2-8

(72) 発明者 オルトヴィン ハルスドルフ

ドイツ連邦共和国、8721 ユヒテルハオ
ゼン、ツエル、アム バイゲルト 11

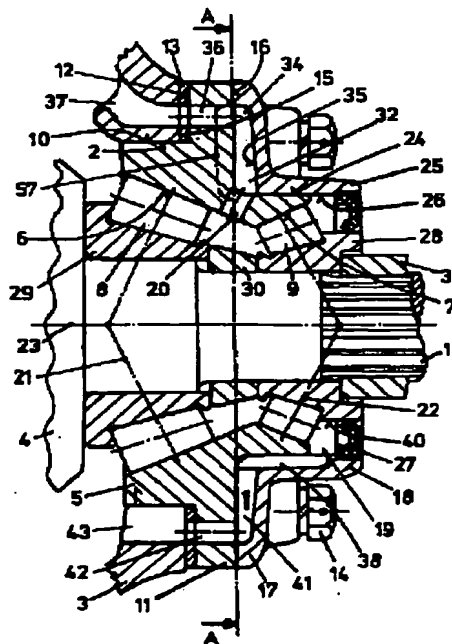
(74) 代理人 弁理士 藤岡 徹

(54) 【発明の名称】 軸受装置

(57) 【要約】

【目的】 ピニオンを支持し該ピニオンがハウジング内に配置されている軸を、ハウジングの貫通孔にて複列転がり軸受によって支持する軸受装置であって、ハウジングの貫通孔における外輪の内側の外軌道を強固に構成することを目的とする。

【構成】 外輪 (5) がそのフランジ部分 (11) の外側端面 (16) に続く円筒面部分 (24) を有し、この円筒面部分 (24) の上に、蓋 (18) のスリーブ部分 (25) の内周面 (26) が気密に嵌め込まれ、各油孔 (20) が外輪 (5) の円周においてフランジ部分 (11) の外側端面 (16) と円筒面部分 (24) との間に設けられ、該油孔の半径方向外側端が、外輪 (5) のフランジ部分 (11) と蓋 (18、44) の環状フランジ (17) との間に配置されほぼ半径方向に延びる接続通路 (32、41) に開口している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピニオンを有し該ピニオンがハウジング内に配置されている軸を、ハウジングの貫通孔にて転がり軸受によって軸支する軸受装置であって、該転がり軸受の外輪は、その内周面に転がり軸受の軸方向外側に位置するころ列及び軸方向内側に位置するころ列のための二つの外軌道を有すると共に、外周面には貫通孔内に対し半径方向に固定される嵌め合い面部分と半径方向外側に延びるフランジ部分とを有し、該フランジ部分はハウジングの平坦な接触支持面に固定されるための軸方向内側端面と外側端面とを有し、該外側端面に転がり軸受を外側に対してシールする蓋の環状フランジが取り付けられ、外輪は、上記二つの外軌道間に、潤滑油を転がり軸受の軸受室に供給ないしそこから排出するための半径方向外側から内側に軸受室まで貫通している少なくとも一つの油孔が設けられているような軸受装置において、外輪(5)はその軸方向外側の外軌道(7)が形成されたリング部分のフランジ部分(11)の外側端面(16)に続く円筒面部分(24)を有し、該円筒面部分(24)の上に蓋(18、44)の環状フランジ(17)に

外側に続くスリーブ部分(25)の内周面(26)が気密に嵌め込まれ、各油孔(20、56)は外輪(5)のフランジ部分(11)の外側端面(16)と円筒面部分(24)との間に設けられ、該油孔の半径方向外側端が、外輪(5)のフランジ部分(11)と蓋(18、44)の環状フランジ(17)との間に形成されほぼ半径方向に延びる接続通路(32、41、45、46)に開口していることを特徴とする軸受装置。

【請求項2】 接続通路(32、41)は、蓋(18)の環状フランジ(17)の軸方向内側接触設置面あるいは外輪(5)のフランジ部分(11)の軸方向外側端面(16)に加工されている半径方向溝(34)の周方向内側壁(34)によって周方向に境界づけられ、上記溝(34)の底面(35)および該底面(35)に対向して位置するフランジ部分(11)の上記外側端面(16)ないし上記環状フランジ(17)の接触設置面によって軸方向に境界づけられていることとする請求項1に記載の軸受装置。

【請求項3】 接続通路は、外輪(5)のフランジ部分(11)の軸方向外側端面(16)と蓋(18)の環状フランジ(17)の軸方向内側接触設置面との間に挟み込まれたシール板(48)に形成された半径方向に延び軸方向に貫通するスリット(46、47)の周方向内側壁(45)によって周方向に境界づけられ、フランジ部分(11)の外側端面(16)および環状フランジ(17)の軸方向内側接触設置面によって軸方向に境界づけられていることとする請求項1に記載の軸受装置。

【請求項4】 軸はほぼ水平に延びており、潤滑油を供給するための油孔(20)が外輪(5)の円周の上部位置に設けられ、その接続通路(32)がほぼ鉛直に延

び、該接続通路(32)の上端が、外輪(5)のフランジ部分(11)を貫通しハウジング(3)の油供給通路(37)に通じる軸方向孔(36)に開口していることとする請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の軸受装置。

【請求項5】 軸受室(19)から外輪(5)のフランジ部分(11)の軸方向外側端面(16)の半径方向内側縁まで達する油排出開口(38、56)が外輪(5)の円周の下部位置に設けられ、該油排出開口(38、56)が、ほぼ鉛直に延びる接続通路(41)の上端に開口し、該接続通路(41)の下端がフランジ部分(11)を貫通してハウジング(3)の油排出通路(43)に達する軸方向孔(42)に連通接続されていることとする請求項4に記載の軸受装置。

【請求項6】 油排出開口は、外輪(5)に加工された油孔(56)によって形成されていることとする請求項5に記載の軸受装置。

【請求項7】 油排出開口は、蓋(18)のスリーブ部分(25)の内周面(26)と外輪(5)のリング部分の円筒面部分(24)との間に設けられ外輪(5)の外側端から外輪(5)のフランジ部分(11)の外側端面(16)の半径方向内側縁まで軸方向に延びる溝(38)によって形成されていることとする請求項5に記載の軸受装置。

【請求項8】 溝(38)は、蓋(18)のスリーブ部分(25)の内周面(26)に加工されていることとする請求項7に記載の軸受装置。

【請求項9】 蓋(18)のスリーブ部分(25)の内周面(26)に、シールリング(27)が外輪(5)の外側端から軸方向に間隔を隔てて気密に固定され、このシールリング(27)がシール舌片で外側ころ列(9)の内輪(28)の外周面部分(40)上を滑動するように配置されていることとする請求項7または請求項8に記載の軸受装置。

【請求項10】 複列のころ列(8、9)が軸(1)の軸線(23)に対して互に傾斜して、軸線(23)上における二つの交点が互いに離れる方向に延びる作用線(21、22)を有していることとする請求項1ないし請求項9のいずれか1つに記載の軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特許請求の範囲請求項1の前提部分に記載の軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の公知の軸受装置の場合、軸受外輪のフランジ部分は外輪の反ピニオン側端に設けられ、両外軌道間に外輪を半径方向に貫通して軸受室に開口する油孔は、伝動装置ハウジングの内面に形成された潤滑油の供給通路ないし排出通路に接続されている(英国特許第923451号公報参照)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記公知の軸受装置は、外輪の最大に荷重されるピニオンに隣接する軸方向内側の外軌道が、外輪のフランジ部分から離れて配置され、また非常に薄肉に形成されているリング部分によって保持されているという大きな欠点を有している。さらに、転がり荷重あるいは圧力ばめ力によるリング部分の変形によって上記内側の外軌道がハウジングの貫通孔内において幾分変形し変位されるという虞れがある。この内側の外軌道の変位は、これがピニオンと伝動装置のかさ歯車との噛み合いを阻害してしまうので、避けねばならない。この変位は特に、外側の外軌道上に変形に弱い円錐ころが転動するとき、危険である。

【0004】 本発明の目的は、冒頭に述べた形式の軸受装置を、ハウジングの貫通孔内における外輪の内側の外軌道を特に強固に構成することにある。さらに、両方の外軌道間で軸受室に開口している油孔を、潤滑油の供給通路あるいは排出通路に簡単に接続できるように外輪に設けることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によればこの目的は、外輪のフランジ部分が半径方向において内側の外軌道の上に設けられるかこの外軌道の直ぐ近くに設けられることによって達成される。

【0006】

【作用及び効果】 このようにして最大に荷重される内側の外軌道は、フランジ部分によってかなり強化されるので、これは運転中における大きな荷重によっても変形しない。さらに外輪に少なくとも1個の油孔が存在しており、この油孔の半径方向内側端は軸受室に開口し、半径方向外側端は蓋の環状フランジと外輪のフランジ部分との間に非常に簡単に形成される接続通路に開口している。油孔が外輪の薄肉範囲に存在しているので、これは非常に短く、したがって例えばボール盤で簡単かつ経済的に外輪に加工できる。

【0007】 本発明の有利な実施態様は特許請求の範囲の他の請求項に記載されている。

【0008】 請求項2に記載の実施態様によれば、油孔の接続通路は蓋の環状フランジおよびないし外輪のフランジ部分における溝によって形成される。この溝は環状フランジないしフランジ部分に成形加工あるいは圧印加工によって非切削で設けられるので、外輪および蓋は大量生産で特に経済的に製造できる。

【0009】 請求項3に記載の実施態様において、油孔の接続通路はシール板のスリットによって形成されている。このシール板は平らな面で形成され、弾性的に圧縮可能な合成樹脂例えばBuna（商標）で作られる。外輪のフランジ部分の端面と蓋の環状フランジとの間にシール板は挟み付け固定される。したがって各接続通路はそこからの円周方向における潤滑油の漏洩を防止する。シール

板のスリットが外側に対して閉じられている場合、接続通路はその半径方向外側端もシール板によってシールされる。

【0010】 自動車の後車軸伝動装置の場合、駆動ピニオン軸はほぼ水平に延びている。この場合、少なくとも1つの接続通路は請求項4に記載の実施態様に基づいてその上端が外輪のフランジ部分の軸方向孔に開口している。その軸方向孔はハウジングの普通の油供給通路に通じている。かかる配置構造の場合、潤滑油は供給通路から軸方向孔、接続通路およびそれに続く油孔を介して自動的に下向きに軸受室に流入する。

【0011】 請求項5に記載の実施態様の場合、接続通路を円周下部箇所にほぼ垂直に下に向けて配置することができ、これによって余分な潤滑油は軸受室から油排出開口、接続通路およびフランジ部分における軸方向孔を通してハウジングの油排出通路に流れ、そこから伝動装置に戻される。

【0012】 請求項6に記載の実施態様において、余分な潤滑油は軸受室から外輪に加工された下側油孔を通して接続通路に導き出される。

【0013】 請求項7に記載の実施態様の場合、軸受室の外側端にある余分な潤滑油が蓋のスリーブ部分と外輪の円筒面部分との間の溝を通して下側の接続通路に送られ、そこからフランジ部分の軸方向孔を通して伝動装置に戻されるという利点がある。

【0014】 本発明の別の有利な実施態様は請求項8から請求項10に記載されている。

【0015】

【実施例】 以下、添付図面に示した2つの実施例を参照して本発明に基づく軸受装置を説明する。

【0016】 図1には、自動車の後車軸伝動装置（図示せず）が組み込まれているハウジング3の貫通孔2の中を水平に延びる軸1を軸受で支持する装置が示されている。この軸1は、軸方向でハウジングに対して内側の端部にピニオン（かさ歯が付いている駆動輪）4を有しており、このピニオン4はかさ歯車（図示せず）に噛み合っている。

【0017】 軸1は転がり軸受によって貫通孔2の中にて支持されている。転がり軸受は外輪5を有し、この外輪5はその内周面に2つの円錐状の外軌道6、7が並んで形成されている。その場合、軸方向内側の外軌道6はピニオン4に隣接して、軸方向外側の外軌道7はピニオン4から離れて位置している。これら両外軌道6、7上を内側ころ列のころ8そして外側ころ列のころ9がそれぞれ転動する。

【0018】 外輪5はその外周面に、ハウジング3の貫通孔2内で半径方向に固定される嵌め合い部分10と、それに外側に続き半径方向外側に延びる環状のフランジ部分11とを有している。このフランジ部分11は平らな内側端面（軸方向内側に位置する端面）12を有し、

5

この端面12はシム13を介して、頭付きボルト14によってハウジング3の平らな接触設置面5に軸方向に固定されている。

【0019】さらに、フランジ部分11は平らな外側端面16を有し、該端面16にねずみ鋸鉄製の蓋18の環状フランジ17が2本のボルト（図示せず）によって取り付けられている。この蓋18は転がり軸受のころ8、9の軸受室を、外部に対してシールしている。

【0020】伝動装置のための潤滑油を軸受室19へ導くために、両外軌道6、7間に半径方向外側から内側に軸受室19まで通じている油孔20が外輪5に加工して設けられている。この油孔20は外輪5の円周内側箇所

に位置されているので、この油孔20はほぼ垂直に延び、両ころ列8、9間に軸受室9に開口している。

【0021】両ころ列8、9はこの実施例の場合、軸1の軸線23に対して互いに傾斜して、軸線23上における二つの交点が互に離れて位置するように延びる作用線21、22を有している。

【0022】外輪5はそのフランジ部分11の外側端面16から軸方向外側に延びる円筒面部分24をもつリング部分

を有している。このリング部分はその内周面に軸方向外側の外軌道7を有している。

【0023】蓋18の環状フランジ17は軸方向外側に延びる心出し用のスリーブ部分25を有し、このスリーブ部分25はその内側面26がリング部分の円筒面部分24上に気密に嵌め込まれている。

【0024】スリーブ部分25の内周面にシールリング27が嵌着されており、そのシール舌片は軸方向外側の内輪28のころ案内溝に接触している。この内輪28は軸方向外側のころ列のころ9が転動する円錐内軌道を有している。

【0025】内側ころ列のころ8はピニオン4の歯かみ合い力の大部分を支えている。このころ8は内側内輪29の大きな直径の円錐状内軌道上を転動する。この内輪29はピニオン4側の面で軸1の環状肩部に軸方向に接触支持されている。

【0026】外側内輪28と内側内輪29との間に間隔リング30が嵌め込まれている。外側内輪28は間隔リング30および内側内輪29を介してボス31によって軸1の環状肩部に対して締め付けられ、軸1上で軸方向に固定されている。

【0027】油孔20はフランジ部分11の外側端面16と外輪5の円筒面部分24との間に設けられている。油孔20はその半径方向外側端が、ほぼ半径方向に延びる接続通路32に開口しており、この接続通路32は外輪5のフランジ部分11と蓋18の環状フランジ17との間に設けられている。

【0028】接続通路32は環状フランジ17の接触設置面に加工されている半径方向溝34の両側壁33（図2参照）によって円周方向において境界づけられてい

6

る。この溝34はねずみ鋸鉄製の蓋18に鋳造で形成されている。接続通路32は軸方向においては溝34の底面35およびこれに対向するフランジ部分11の外側端面16によって境界づけられている。

【0029】この実施例の場合、軸1はほぼ水平に延びている。潤滑油を軸受室19に導入するための油孔20は、外輪5の円周上部箇所に設けられている。接続通路32はその上端がフランジ部分11を貫通する軸方向孔36に通じている。この軸方向孔36はその内側端がハウジング3の油供給通路37に接続されている。

【0030】さらに外輪5の円周下部箇所には、軸受室19から外側端面16の半径方向内側縁まで達する油排出開口が存在している。この実施例の場合、この油排出開口はスリーブ部分25の内周面26とリング部分の円筒面部分24との間に設けられた軸方向溝38によって形成されている。この溝38は蓋18におけるスリーブ部分25の内周面24に形成されており、これは外輪5の外側端からフランジ部分11の外側端面16の半径方向内側縁まで軸方向に通して延びている。

【0031】スリーブ部分25の内周面26にシールリング27が嵌着されている。このシールリング27は外輪5の外側端から軸方向に間隔をもって位置付けられているので、溝38の外側端は外輪5の端部とシールリング27との間で軸受室19に開口している。

【0032】シールリング27は弾性的に変形可能なシール舌片を有し、このシール舌片は半径方向予圧をもって内輪28の円筒状外周面部分40上を滑動し、これによって軸受室19を外部に対してシールしている。

【0033】溝38はその内側端が第2の接続通路の上端に開口している。この第2の接続通路は同様に垂直に延び、フランジ部分11と蓋18の環状フランジ17との間に設けられている。第2の接続通路は、蓋18の環状フランジ17の接触設置面を半径方向に延びる溝41によっても形成できる。この溝41はその下端が軸方向孔42に連通接続されている。この軸方向孔42はフランジ部分11および隣接するシム13を貫通して導かれ、ハウジング3の油排出通路43まで達している。

【0034】図3には、上述した軸受と同じように構成されているハウジング3の貫通孔2における水平軸1の異なる軸受装置が示されている。すなわちこの軸受装置における外輪5は、円筒面部分24と内周面に軸方向外側の外軌道7とをもつリング部分を有している。円筒面部分24の上に蓋44のスリーブ部分25が気密に嵌め込まれている。外輪5の円周の上部の範囲に油孔20が存在しており、この油孔20はその上端が、伝動装置室から潤滑油を軸受室19に導くために、外輪5のフランジ部分11と蓋44の環状フランジ17との間に設けられた接続通路に開口している。さらに、潤滑油を排出するために環状フランジ17とフランジ部分11との間に第2の接続通路が設けられている。

7

【0035】この軸受装置の場合、これら両接続通路は円周方向において、シール板48の半径方向に延びるスリット46、47の両側壁45によって境界づけられている(図4参照)。スリット46、47は平らなシール板48を軸方向に貫通して形成されている。シール板48はゴム状の合成樹脂から成り、これはリング状に形成され、フランジ部分11の外側端面16と蓋44の内側接触設置面との間に締め付け固定されている。

【0036】スリット46、47によって形成された両接続通路は、フランジ部分11の外側端面16と蓋44の内側接触設置面とによって軸方向において境界づけられている。両スリット46、47は互いに対向して位置し、半径方向内側端が開いている。これらのスリット46、47は半径方向外側がシール板48の外側縁部分49で閉じられている。なおシール板48の外側縁は、蓋44に成形され内側にフランジ部分11の外側端面16に向けて曲げられた鋸部分50の内周面に置かれている。この鋸部分50の平らな環状端面51は外側端面16に接触支持されている。蓋44およびフランジ部分11は頭付きボルト14によってハウジング3の接触設置面15にシム13を介して軸方向に固定されている。

【0037】蓋44は鋼板から非切削でスタンピング加工、プレス加工あるいは引抜き加工によって製造される。蓋44はその下側範囲に圧印加工された軸方向溝38を有し、この溝38はスリーブ部分25の内周面26と円筒面部分24との間に設けられている。蓋44はその外側端に、半径方向内側に延びる鋸部52を有し、これは軸方向外側の内輪28の外側端面に対して小さな間隔54を隔てて対向している。ボス31に固定されたアキシヤルシールリング55のシール舌片は鋸部52の外側面上を滑動する。

【0038】転がり軸受は、軸1の上に設置する前およびハウジング3の貫通孔2に嵌め込まれる前に、自己保持形構造ユニットの形に予め組み立てられる。この目的のために、ころ9はその内輪28と共に外輪5の内周面に挿入され、外軌道7に設置される。次いで、蓋44が組込み済みのシール板48および組込み済みのシールリング27と共に円筒面部分24上に嵌め込まれ、その環状フランジ17がフランジ部分11の端面16に2本のボルトによって固定される。外側の内輪28はその端面53が蓋44の鋸部52に外輪5内のころ9を介して固定される。

【0039】場合によっては間隔リング30および内側の内輪29は、端面側で接着剤によって、あるいは公知の組立ブッシュ上への嵌め込みによって外側の内輪28に取り付けられるので、複列のころ8、9を完全に装備した転がり軸受ユニットが形成される。

【0040】上述した2つの実施例は本発明の範囲内において構造的に変更できる。例えば油排出開口は蓋18のスリーブ部分25と外輪5のリング部分との間の軸方

8

向溝38によって形成する必要はなく、外輪5の油孔56(図3参照)によって形成することもできる。この油孔56は最適に外輪5の円周に幾分ずらされた箇所に位置しているため、この油孔56は最下部にはなく、外輪5の幾分高い位置に置かれた箇所に配置されている。この場合、油孔56が潤滑油をその最下位箇所に集める外輪5の内周面における円周溝に設けられているとき、軸受室内における複列ころ列間の範囲の油位は維持される。その場合、ころは球状あるいは円筒状にも形成できる。

【0041】環状フランジ17の内側接触設置面における半径方向溝34の代わりに、外輪5のフランジ部分11の外側端面16に、例えばその外側の軌道6、7がまだ硬化処理されていない鋼製外輪を非切削で圧縮成形加工することによって溝57を設けることもできる(図1参照)。

【0042】なお本発明に基づく軸受装置の軸は水平に配置されている必要はない。すなわち多くの場合この軸は垂直に向けられる。その場合、外輪のフランジ部分と蓋の環状フランジとの間の半径方向接続通路はほぼ水平に延び、潤滑油は所定の供給圧力で接続通路を介して転がり軸受の軸受室に供給される。したがってその接続通路の半径方向外側端は圧油配管に接続される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく実施例の軸受装置の部分断面図。

【図2】図1のA-A線に沿った組立状態における蓋の環状フランジの内側端面図。

【図3】本発明に基づく軸受装置の異なる実施例の部分断面図。

【図4】図3におけるB-B線に沿った分解状態にあるシール板の内側端面図。

【符号の説明】

- 3 ハウジング
- 5 外輪
- 7 外軌道
- 11 フランジ部分
- 16 フランジ部分の端面
- 17 環状フランジ
- 18 蓋
- 19 軸受室
- 20 油孔
- 21 作用線
- 22 作用線
- 23 軸線
- 24 円筒面部分
- 25 スリーブ部分
- 26 内周面
- 27 シールリング
- 28 内輪

(6)

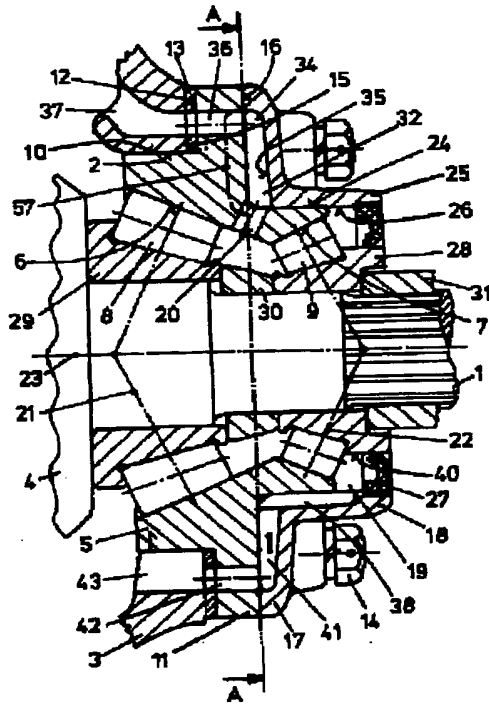
特開平4-211720

10

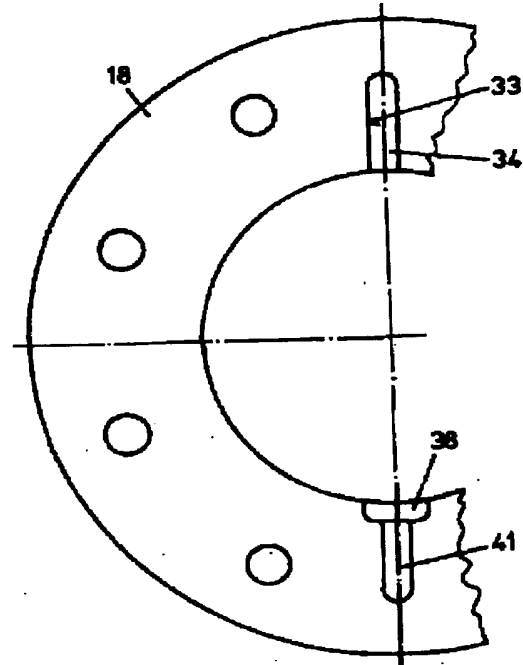
- 3 2 接続通路
- 3 4 半径方向溝
- 3 5 底面
- 3 7 油供給通路
- 3 8 油排出開口 (溝)
- 4 0 外周面部分
- 4 1 接続通路 (溝)

- 4 3 油排出開口 (溝)
- 4 4 蓋
- 4 5 側壁
- 4 6 スリット
- 4 7 スリット
- 4 8 シール板
- 5 6 油排出開口 (油孔)

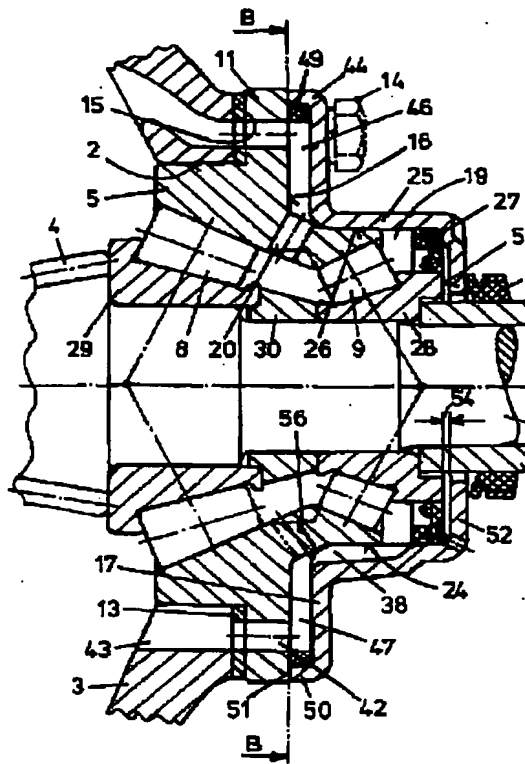
【図1】



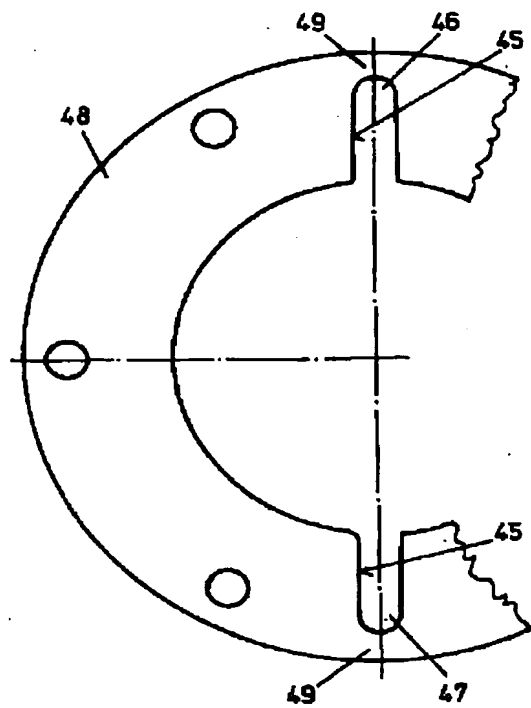
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)